

90...95 %; 2) с двумя парами туманообразователей и встречным направлением факела, степень очистки 83...85 %.

Такие повышенные показатели этих схем по сравнению с другими достигаются за счёт увеличения плотности водовоздушного тумана, так как диаметр скруббера был неизменным. В остальных схемах степень очистки не превышала 78 %.

Таким образом для широкого применения в промышленности могут быть рекомендованы вышеуказанные три схемы с самой высокой степенью очистки выбросного воздуха.

УДК 502.3:53.088

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

С.А. Масалов

(Витебский областной комитет по экологии, г. Витебск)

Важнейшая задача при проведении количественного анализа химического состава газовых смесей - устранение источников погрешностей. Повысить точность измерений, проводимых с использованием газоанализаторов, можно путём статистической обработки результатов измерений в соответствии с ГОСТ 8.207-76 "Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений.", для чего необходимо:

- исключить грубые погрешности, обусловленной тряской прибора, резким изменением напряжения питания и т. п.;

- исключить известные систематические погрешности результата наблюдения;
- вычислить оценку среднего квадратического отклонения результата измерения;
- определить доверительные границы случайной составляющей погрешности результата измерения;
- вычислить границы неисключенной систематической погрешности результата измерения;
- вычислить доверительные границы погрешности результата измерения.

Грубые погрешности можно исключить в соответствии с указаниями ГОСТ 11.002-73 "Прикладная статистика. Правила оценки аномальности результатов наблюдений".

Неисключенная систематическая погрешность результата измерения, как правило, имеет следующие составляющие:

- погрешность аттестации поверочных газовых смесей (ПГС);
- погрешность отклонения показаний газоанализатора при очередной проверке его калибровки путём продувки ПГС;
- погрешность, вызванная изменением температуры и давления окружающей среды;
- погрешность пробоподготовки.

Составляющие неисключенной систематической погрешности рассматриваются как случайные величины.

Предел неисключенной систематической погрешности Δc результата измерения:

$$\Delta c = k \sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta c_i^2}, \quad (1)$$

где Δc_i - предел i -й исключенной систематической погрешности;

k - коэффициент определяемый принятой доверительной вероятностью P ; если $P=0,95$, $k=1,1$.

Среднее квадратическое отклонение σ результата наблюдения:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

где C_i - i -й результат наблюдения;

\bar{c} - среднее арифметическое результатов наблюдений;

n - число наблюдений (не менее 5), которое определяют исходя из погрешности результатов наблюдений.

Доверительные границы случайной составляющей погрешности измерений для нормального закона распределения

$$\varepsilon = t \sigma, \quad (3)$$

где t - коэффициент Стьюдента. При $P=0,95$ и $(n-1) \rightarrow \infty$ - $t = 1,96$.

Если $\Delta \bar{c} / \sigma < 0,8$, то $\Delta = \varepsilon$. Если $\Delta \bar{c} / \sigma > 8$, то $\Delta = \Delta \bar{c}$.

Если $0,8 \leq \Delta \bar{c} / \sigma \leq 8$, то границу суммарной погрешности результата измерения определяется путём построения композиции распределений случайных и неисключенных систематических погрешностей, рассматриваемых как случайные величины:

$$\Delta = KS, \quad (4)$$

где K - коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;

S - оценка суммарного среднего квадратического отклонения результата измерения.

Оценку S и коэффициент K вычисляют по формулам:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\Delta c_i)^2}{3}} + \sigma^2, \quad (5)$$

$$K = \frac{\varepsilon + \Delta \bar{c}}{\sigma + \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\Delta c_i)^2}{3}}}. \quad (6)$$

Предлагаемый метод позволяет учесть основные факторы, влияющие на качество проводимых измерений, и повысить точность полученных результатов.

УДК 621.762

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА КОБАЛЬТА ИЗ РАСТВОРОВ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, А.А. Трутиев, Ю.А. Нетцев

(ВГТУ, г. Витебск)

Обобщая результаты исследований можно сделать выводы о пригодности различных методов, для получения порошка кобальта из отработанных электролитов. Рассмотрим главные из них и выберем оптимальный с экономической и экологической точек зрения метод.

Цементационный метод позволяет полностью извлекать кобальт даже из химически истощенных растворов, которыми являются отработанные электролиты. Однако он обладает рядом серьезных недостатков: невозможно отделить кобальт от большинства примесей, что приводит к значительному загрязнению порошка; в процессе цементации выделяется